

Vorrede.

Wenn ich mich entschlossen habe, in dieser Sammlung kleinerer Schriften neueren Arbeiten sehr viel ältere anzuschließen; so ist die nächste Veranlassung dazu der Wunsch gewesen, durch eine eigene Herausgabe das Erscheinen von unerfreulichen Compilationen zu verhindern, in denen Aufsätze, chronologisch geordnet, wiederum abgedruckt würden, welche bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaften als veraltet zu betrachten sind, oder doch nur sehr theilweise zur Verbreitung nützlicher Kenntnisse beitragen könnten. Das offene Geständniß einer solchen Veranlassung enthält die Rechtfertigung meines Unternehmens; es wird vielleicht auch einem Schriftsteller, der nun schon mehr als 60 Jahre lang mit dem Publikum ununterbrochen in Verkehr steht, am nahen Ende seines vielbewegten Lebens die oft gewährte Nachsicht zusichern.

Ich nehme von meinen frühesten Arbeiten nur solche auf, von denen ich glaube mir schmeicheln zu dürfen, daß sie von „Fachgelehrten“ noch jetzt einiger Aufmerksamkeit gewürdigt werden, indem sie, von Anderen erweitert, durch eine glücklichere Entwicklung der Ideen an Fruchtbarkeit gewonnen haben. Meine

Auswahl ist vorzugsweise auf diejenigen gefallen, welche in periodischen Schriften, oder in kostbaren und darum wenig zugänglichen Werken zerstreut waren. Wenn diese Arbeiten, was für die Geschichte specieller Disciplinen Vortheil zu gewähren schien, in ihrer primitiven Form wiedergegeben sind, so habe ich sie durch abgeforderte Nachträge dem jetzigen erweiterten Wissen, wie den neueren Sprachformen anzueignen gesucht.

Fast die ganze erste Hälfte dieses Bandes ist Geognostischen Erinnerungen aus den Cordilleren von Südamerika gewidmet: der geognostischen Beschreibung des Vulkans von Pichincha (S. 1—99), an dessen Fuß die Stadt Quito liegt; der Hochebene von Bogota in Neu-Granada (S. 100—132), mit ihrem Giganten-Felde (fossilen Knochen von Elephanten und Mastodonten im Schuttlande); den zwei Versuchen den Gipfel des Chimborazo (S. 133—205) zu ersteigen. Alles, was die Wanderungen nach dem Pichincha betrifft, war bisher ungedruckt geblieben. Die Beschreibungen der Hochebene von Bogota und des Bergcollosses Chimborazo, mit dem kleinen, ehemals entzündeten, Jana-Urcu an seinem unteren Abhange, sind in den ersten Heften der Deutschen Vierteljahrsschrift und in Schumacher's astronomischem Jahrbuche für 1837 erschienen, also nur einem sehr engen Kreise von Lesern dargeboten worden. Von der geognostischen Schilderung der Berggestalt sind die kleinen, selten ganz gefahrlosen Ereignisse (S. 61 und

187) der Reisenden nicht getrennt. Die Kühnheit eines vortrefflichen, gründlich unterrichteten Forschers, Herrn Sébastien Wisse, der mit dem jungen Garcia Moreno mehrere Nächte in dem Krater des Rucubichincha zubachte, um der Wissenschaft zu nützen und eine edle Wißbegierde zu befriedigen (S. 92), wird allgemein Erstaunen und Interesse erregen.

Die gänzliche Umgestaltung der Geognostie in dem ersten Viertel des 19ten Jahrhunderts ist theilweise veranlaßt worden durch den erkannten Zusammenhang der Trachyt-Verbreitung mit der vulkanischen Thätigkeit (dem Vulcanismus), durch die neue und sichrere Bestimmung der Altersfolge in zahlreichen Formationen mittelst der beobachteten Verschiedenheit fossiler Organismen, durch Einsicht in die Natur und Uebereinstimmung paläozoischer Gebilde. Diese Umgestaltung hat allerdings geognostischen Erinnerungen, wenn sie so hoch als die meinigen hinaufreichen, einen beträchtlichen Theil ihres Werthes entzogen. Es sind die Beobachtungen oft unvollständig geblieben, weil dem Beobachter viele der leitenden Ideen, der Unterscheidungs-Merkmale fehlten, welche die Früchte einer späteren Zeit sind. Was aber älteren Arbeiten als gesichert verbleiben darf, ist die genaue hypsometrische Beschreibung der Gebirgsgestaltung; die specielle Kenntniß der Schichtung und Auflagerung, da, wo nicht locale Hebungs-Verhältnisse plutonischer oder vulkanischer Gesteine die Auflagerung unklar machen; der

dauernde Gewinn, welchen mitgebrachte, selbstgesammelte Folgereihen von Gebirgsarten, sammt Notizen über die gegenseitigen Beziehungen ihrer Position, zu gewähren vermögen. Es sei mir erlaubt hier daran zu erinnern, daß der große Geognost, welcher am mächtigsten auf die Umgestaltung unserer Wissenschaft eingewirkt hat und dem diese Blätter zu einer Zeit gewidmet wurden, als wir uns noch seines belehrenden und anregenden Umganges erfreuten, aus den Sammlungen von Muschel-Versteinerungen, die ich 1804, und Carl Degenhardt 1838 aus anderen tropischen Theilen der Andeskette nach dem deutschen Vaterlande zurückgebracht, seine Ueberzeugung von der weiten Verbreitung der Kreide-Formation in jenen, oft so hohen Gebirgsgipfeln geschöpft hat. Reisende werden noch lange „in Zeiten unvollständigen und unvollendeten Wissens“ die europäischen Küsten verlassen. Ihr Trost wird der sein: daß, bewußt oder unbewußt, durch das, was sie beobachtet oder gesammelt, sie etwas zur Annäherung an ein nie zu erreichendes Ziel, den vollendeten Ausbau des geognostischen Systems, beitragen können.

Die zwei vorgenannten Sammlungen, und die meiner Freunde Boussingault, Pentland und Joaquin Acosta haben es mir möglich gemacht, da, wo die oryctognostisch erkannte Zusammensetzung von Gebirgsmassen in amerikanischen Trachyt-, Dolerit- oder Porphyr-Formationen entscheidend ist, gemeinen Feld-

spath (Orthoklas), Albit, Oligoklas, Kali- und Magnesia-Glimmer mit Sicherheit zu unterscheiden. Mein sibirischer Reisebegleiter Gustav Rose hat zu verschiedenen Epochen jene Sammlungen von Mexico, Neu-Granada, Quito, Peru und Bolivia untersucht, als er mit seiner großen und schönen Arbeit über die Feldspath-Gruppe und Granit-Formationen beschäftigt war.

Auf die geognostischen Erinnerungen folgen (S. 206—397) drei physikalische Abhandlungen: 1) die Grundzüge meiner Theorie der Isothermen-Linien (S. 206—314), die, nie vollständig in unsere Sprache übersetzt, auch in dem französischen Original, wie der ganze dritte Band der *Mémoires de la Société d'Arcueil*, nicht im Buchhandel aufzufinden sind; 2) die Arbeit über die Zusammensetzung der Atmosphäre von Gay-Lussac und mir (S. 315—370) aus dem Jahre 1805; 3) die Abhandlung über die bei Nacht zunehmende Intensität des Schalles (S. 371—397) aus dem Jahre 1820, abgedruckt in den *Annales de Chimie et de Physique*. Die erste und zweite dieser Arbeiten sind ganz unverändert wiedergegeben; sie bezeichnen den damaligen Zustand des physikalischen Wissens. Die Tafel der isothermen Zonen (S. 314), nach meiner eigenen Redaction vom J. 1817 abgefaßt, ist von Wilhelm Mahlmann in der zweiten Redaction von 1841, zu 4 Tafeln erweitert, in dem dritten Bande der *Asie centrale* erschienen.

Die gegenwärtige, zu 5 Tafeln angewachsene Redaction von 1853, welche diesen ersten Band der kleineren Schriften beschließen, enthält 506 Stationen. Eine so wichtige und nothwendige Zugabe verdanke ich der zuvorkommenden, freundschaftlichen Hülfe eines Mannes, der, wie ich schon an einem anderen Orte (S. 448) gesagt, mit Geist und ausdauerndem Muth die Lehre von der Vertheilung der Wärme auf dem Erdförper fest und neu begründet hat.

Eine chemische Arbeit, welche ich, um eine ältere, sehr unvollkommene, im Jahr 1798 von mir im Institut verlesene zu ersetzen, mit meinem theuren Freunde Gay-Lussac in Paris unternahm, kurz vor unserer gemeinschaftlichen Reise nach Italien, hatte den dreifachen Zweck: den relativen Werth eudiometrischer Methoden zu prüfen, die in dem Luftkreise vorhandene Menge des Sauerstoffs genau anzugeben, und die Wirkungen luftvollen Wassers im Contact mit reinen und gemischten Gas-Arten zu bestimmen. In dieser langen Reihe von Versuchen wurde das constante Verhältniß entdeckt, nach dem sich die beiden Grundstoffe Oxygen und Hydrogen, um Wasser zu bilden, vereinigen. Einhundert Volum-Theile Sauerstoff erheischen zweihundert Volumtheile Wasserstoff. Die Entdeckung dieses Verhältnisses, auf welche Gay-Lussac schon damals einen großen Werth legte und die ihn, drei Jahre später, zu dem allgemeinen Gesetze der einfachen Verhältnisse in den Gas-Verbindungen führte, gehört

jenem großen Chemiker allein; ich habe bloß an den bestätigenden Versuchen Theil genommen. Da in vielen chemischen Schriften noch immer die erste Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile des Wassers Gay-Lussac und mir zugleich zugeschrieben wird, so hat, auf mein ausdrückliches Verlangen, Arago in seiner schönen, in der öffentlichen Sitzung des Instituts (1852) verlesenen Lobrede auf Gay-Lussac jenes Irrthums Erwähnung gethan.

Nach den Analysen der atmosphärischen Luft von Gay-Lussac und mir (17 Nov. bis 23 Dec. 1804) war die Sauerstoff-Menge 0,21. Dieses Resultat stimmt auf eine erfreuliche Weise mit den Resultaten, welche fast ein halbes Jahrhundert später Dumas, Boussingault und Regnault bei Anwendung noch genauerer Methoden gefunden haben. Regnault erhielt durch hundert Analysen für Paris als Extreme 20,913 und 20,997; für Luft aus Berlin 20,908 und 20,998; aus Madrid 20,946 und 20,982; für Luft auf dem Meere zwischen Liverpool und der mexicanischen Küste 20,918 und 20,965; für Luft, welche Herr Wisse auf dem hohen Rücken des Pichincha gesammelt, 20,949. Da ich viele Jahre allein, oder unter der Leitung von Gay-Lussac, in dem Laboratorium der École polytechnique gearbeitet habe, so kann ich noch als Folge von der großen Gleichförmigkeit in der Zusammensetzung des Luftkreises in Hinsicht auf die Menge des Sauerstoffs angeben, daß,

bei den vielen Bestimmungen, welche ich wegen der Respiration der Fische über den Luftgehalt des Flußwassers der Seine gemacht, ich in dem letzteren zu jeder Epoche zwischen 0,309 und 0,314 Sauerstoff (nie in größeren Schwankungen) gefunden habe.

Die Abhandlungen über die nächtliche Zunahme der Intensität des Schalles und über die mittlere Höhe der Continente (S. 398 — 446), welche mit den 5 Tafeln isothermer Zonen den Band beschließen, erscheinen gänzlich umgearbeitet und mit vielen Zusätzen vermehrt. Wo, bei hypsometrischen Betrachtungen, wegen der noch herrschenden Armuth an Höhenmessungen besonders in den Flachländern keine befriedigende Resultate erlangt werden können, ist es schon wichtig angenäherte Bestimmungen, d. h. Grenzzahlen (nombres limites), zu erhalten.

Tegel, den 14 September 1853.

A. von Humboldt.

Geognostische und physikalische Beobachtungen über die Vulkane des Hochlandes von Quito.

Erste Abhandlung.

(Vorgelesen in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin
am 9 Februar 1837.)

Wenn Vulkanismus im weitesten Sinne des Wortes alle Erscheinungen bezeichnet, die von der Reaction des inneren, flüssig gebliebenen Theiles eines Planeten gegen seine oxydirte und durch Wärmestrahlung erhärtete Oberfläche abhängen; so können wohl nur wenige Gegenden der Erde das Schauspiel von dem mannigfaltigsten Zusammenwirken vulkanischer Kräfte in einem gleich großen Maasstabe darbieten als das Hochland von Quito. Was bei einem achtmonatlichen Aufenthalte in dieser Gegend ich von Messungen und mir wahrscheinlichen Resultaten gesammelt, ist in mehreren Theilen meines amerikanischen Reisewerks zerstreut; vorzüglich in dem geognostischen und barometrischen Nivellement der Andeskette, in dem Buche über Schichtung und Lagerung der Gebirgsarten, und in einer Abhandlung: